Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC

sur la

Gesse littorale

Lathyrus littoralis

au Canada

MENACÉE
2013

COSEPAC
Comité sur la situation des espèces en péril au Canada

COSEWIC
Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada

Les rapports de situation du COSEPAC sont des documents de travail servant à déterminer le statut des espèces sauvages que l'on croit en péril. On peut citer le présent rapport de la façon suivante :

COSEPAC. 2013. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la gesse littorale (*Lathyrus littoralis*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. ix + 35 p. (www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default_f.cfm).

Note de production :
Le COSEPAC remercie Matthew Fairbairns d'avoir rédigé le rapport sur la situation de la gesse littorale (*Lathyrus littoralis*) au Canada, aux termes d'un marché conclu avec Environnement Canada. La supervision et la révision du rapport ont été assurées par Bruce Bennett, coprésident du Sous-comité de spécialistes des plantes vasculaires du COSEPAC.

Pour obtenir des exemplaires supplémentaires, s'adresser au :

Secrétariat du COSEPAC
a/s Service canadien de la faune
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Tél. : 819-953-3215
Téléc. : 819-994-3684
Courriel : COSEWIC/COSEPAC@ec.gc.ca
http://www.cosepac.gc.ca

Also available in English under the title COSEWIC Assessment and Status Report on the Silky Beach Pea *Lathyrus littoralis* in Canada.

Illustration/photo de la couverture :
Gesse littorale — Photo de Matt Fairbarns, publiée avec son autorisation.

©Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2013.
N° de catalogue CW69-14/676-2013F-PDF
ISBN 978-0-660-21022-3

Papier recyclé

COSEPAC
Sommaire de l'évaluation

Sommaire de l'évaluation – mai 2013

Nom commun
Gesse littorale

Nom scientifique
Lathyrus littoralis

Statut
Menacée

Justification de la désignation
Cette plante des dunes côtières, dont l'aire de répartition mondiale se trouve en majeure partie au Canada, est menacée par la compétition que lui livrent les plantes exotiques envahissantes ainsi que par les véhicules tout-terrain, le piétinement, l'herbivorie et la diminution de l'habitat convenable due aux marées de tempête de plus en plus fréquentes et plus fortes en raison des changements climatiques. La répartition restreinte de l'espèce, le très faible nombre d'individus, et le petit nombre de sous-populations rendent l'espèce en péril.

Répartition
Colombie-Britannique

Historique du statut
Espèce désignée « menacée » en mai 2013.

COSEPAC
Résumé

Gesse littorale
Lathyrus littoralis

Description et importance de l'espèce sauvage

La gesse littorale (*Lathyrus littoralis*) est une herbacée vivace à rhizome qui atteint une hauteur de 10 à 60 cm. Les tiges sont ramifiées, densément couvertes de poils soyeux gris. Les feuilles sont alternes, composées-pennées; elles comprennent 4 à 8 folioles et sont dépourvues de vrilles. Les fleurs sont typiques des Légumineuses; les pétales inférieurs et latéraux sont blancs, tandis que le pétale supérieur, plus grand, est de couleur rose, rouge ou violette. Les gousses, qui mesurent environ 3 cm de longueur et 1 cm de largeur, sont recouvertes de poils soyeux gris et contiennent 1 à 5 graines.

Répartition

On trouve la gesse littorale dans les régions côtières, depuis le centre de la Californie jusqu'à la Colombie-Britannique. Au Canada, l'espèce est confinée à l'île de Vancouver, aux îles avoisinantes et à l'archipel Haida Gwaii. Environ 40 % de l'aire de répartition mondiale de l'espèce se trouve au Canada.

Habitat

L'aire de répartition de la gesse littorale se limite aux dunes à drainage rapide de même qu'aux plaines et aux plages sableuses situées le long du littoral Pacifique. Cette espèce ne tolère pas l'ombrage et ne se trouve que dans les zones dégagées dominées par des herbacées basses, avec peu ou pas d'arbres ou arbustes indigènes. Depuis 1930, une réduction de 50 à 90 % de la superficie des milieux à végétation clairsemée propices à la gesse littorale a été observée.

Biologie

La gesse littorale se propage au moyen de graines et de rhizomes. La plupart des graines sont dispersées à proximité immédiate de l'individu qui les produit, mais des fragments de rhizome peuvent être délogés par les tempêtes hivernales et transportés vers de nouvelles plages par les courants océaniques. Le transport sur de grandes distances donne très rarement lieu à l'établissement de nouvelles populations. Les plantes qui croissent sur des plages exposées ont tendance à être arrachées par les marées de tempête hivernales. Il arrive toutefois que des fragments de rhizome soient transportés jusqu'à l'arrière-plage, hors de portée de la plupart des tempêtes, sauf les plus violentes, et que des populations stables puissent s'y établir. À l'instar de nombreuses espèces de la famille des Légumineuses, la gesse littorale entretient une relation symbiotique avec des bactéries. Cette relation facilite l'absorption de l'azote par la plante dans son habitat sablonneux, qui en contient peu. La gesse littorale produit des substances chimiques qui découragent la plupart des invertébrés herbivores, mais elle peut être intensément broutée par les cerfs.

Taille et tendances des populations

Selon la plus récente estimation, fondée sur des relevés détaillés (2009-2011), la taille de la population canadienne varie entre 325 et 956 individus matures.

Menaces et facteurs limitatifs

Les plantes exotiques envahissantes (principalement l'ammophile des sables) constituent la principale menace pour la gesse littorale. Plusieurs populations sont menacées par l'utilisation de véhicules tout-terrain et le piétinement par des randonneurs. L'espèce est également menacée par la perte d'habitat due aux marées de tempête associées aux changements climatiques. Dans les régions où le cerf a été introduit ou est abondant en raison d'interventions humaines, la gesse littorale est aussi menacée par l'herbivorie.

Protection, statuts et classements

Au moment de l'évaluation, en avril 2013, la gesse littorale n'était pas protégée en vertu de dispositions législatives fédérales ou provinciales sur les espèces en péril. La totalité ou une grande partie des six populations existantes se trouve dans des réserves de parcs nationaux, des parcs provinciaux, des réserves écologiques provinciales ou des parcs municipaux, ce qui confère une certaine protection à l'espèce aux termes de dispositions générales touchant les plantes indigènes. La gesse littorale est cotée G3G4 (vulnérable à apparemment non en péril, dernière réévaluation en 2013) à l'échelle mondiale par NatureServe, N2 (en péril) à l'échelle du Canada et S2 (en péril) en Colombie-Britannique. La situation générale de l'espèce au Canada est classée 2 (possiblement en péril). La cote de l'espèce n'a pas encore été établie pour les États-Unis (NNR) et pour les États de l'Oregon et de Washington. En Californie, la gesse littorale est cotée S3S4 (vulnérable à apparemment non en péril).

RÉSUMÉ TECHNIQUE

Lathyrus littoralis
Gesse littorale — Silky Beach Pea
Répartition au Canada : Colombie-Britannique

Données démographiques

Durée d'une génération (âge moyen auquel des individus produits par multiplication végétative sont capables d'une existence autonome) *La durée d'une génération indiquée dans ce tableau correspond à une estimation prudente de l'âge moyen des individus dont sont issus les clones.*	> 10 ans
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre total d'individus matures? *Déclin inféré associé à la diminution de la superficie de l'habitat, à l'étendue des dommages causés par les véhicules tout-terrain et le piétinement à certains sites et à l'omniprésence des plantes exotiques envahissantes.*	Oui, inféré
Pourcentage estimé de déclin continu du nombre total d'individus matures pendant [cinq ans ou deux générations].	Inconnu
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix dernières années ou trois dernières générations].	Inconnu
Pourcentage [prévu ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours des [dix prochaines années ou trois prochaines générations].	Inconnu
Pourcentage [observé, estimé, inféré ou présumé] [de réduction ou d'augmentation] du nombre total d'individus matures au cours de toute période [de dix ans ou de trois générations] commençant dans le passé et se terminant dans le futur.	Inconnu
Est-ce que les causes du déclin sont clairement réversibles et comprises et ont effectivement cessé?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre d'individus matures?	Inconnu

Information sur la répartition

Superficie estimée de la zone d'occurrence. *La superficie de la zone d'occurrence est inférieure à 100 km² si l'on exclut les milieux non propices à l'espèce (la plus grande partie de la superficie correspondant à l'océan).*	61 400 km²
Indice de zone d'occupation (IZO) (Fournissez toujours une valeur selon la grille à carrés de 2 km.)	24 km²
La population totale est-elle très fragmentée?	Non
Nombre de localités*	6
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de l'indice de zone d'occupation? *La disparition de populations apparemment permanentes, déjà signalée à l'île Savary, à la plage Radar, à l'île Stubbs et dans la baie Ahous, pourrait se poursuivre.*	Oui
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de populations? *Voir ci-dessus.*	Oui
Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] du nombre de localités*? *Voir ci-dessus.*	Oui

* Voir « Définitions et abréviations » sur le site Web du COSEPAC et IUCN 2011 (en anglais seulement) pour obtenir des précisions sur ce terme.

Y a-t-il un déclin continu [observé, inféré ou prévu] de [la superficie, l'étendue ou la qualité] de l'habitat? *Déclin continu observé et prévu de l'étendue et de la qualité de l'habitat.*	Oui
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de populations?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes du nombre de localités*?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de la zone d'occurrence?	Non
Y a-t-il des fluctuations extrêmes de l'indice de zone d'occupation?	Non

Nombre d'individus matures dans chaque population

Population	Nombre d'individus matures
Flèche Saanich	49-200
Dunes Wickaninnish	88-291
Baie Schooner	23-60
Tlell	80-200
Rivière Oeanda	5
Flèche Rose	80-200
Total (nombre total de tiges, la plupart étant non florifères)	325-956

Analyse quantitative

La probabilité de disparition de l'espèce à l'état sauvage est inconnue.	Analyse non réalisée

Menaces (réelles ou imminentes pour les populations ou leur habitat)

Plantes exotiques envahissantes, véhicules tout-terrain, piétinement, réduction de l'habitat potentiel par les marées de tempête de plus en plus fréquentes et plus fortes en raison des changements climatiques, herbivorie.

Immigration de source externe (immigration de l'extérieur du Canada)

Situation des populations de l'extérieur? Espèce classée vulnérable à apparemment non en péril (G3G4; dernière réévaluation en 2013), non classée aux États-Unis ou dans les États de Washington et de l'Oregon; classée S3S4 en Californie.	
Une immigration a-t-elle été constatée ou est-elle possible? *Compte tenu des courants océaniques dominants (direction d'où proviendraient les individus immigrants), l'immigration, bien que possible, constitue probablement un événement très rare.*	Oui
Des individus immigrants seraient-ils adaptés pour survivre au Canada?	Probablement
Y a-t-il suffisamment d'habitat disponible au Canada pour les individus immigrants? *Des milieux propices à l'espèce existent encore, mais ils sont très rares.*	Oui
La possibilité d'une immigration depuis des populations externes existe-t-elle? *Bien qu'une immigration soit possible, il est peu probable qu'elle se produise fréquemment.*	Non

Historique du statut

COSEPAC : Espèce désignée « menacée » en mai 2013.

Statut et justification de la désignation

Statut :	**Code alphanumérique :**
Espèce menacée	B2ab(ii,iii,iv); C2a(i); D1

Justification de la désignation :

Cette plante des dunes côtières, dont l'aire de répartition mondiale se trouve en majeure partie au Canada, est menacée par la compétition que lui livrent les plantes exotiques envahissantes ainsi que par les véhicules tout-terrain, le piétinement, l'herbivorie et la diminution de l'habitat convenable due aux marées de tempête de plus en plus fréquentes et plus fortes en raison des changements climatiques. La répartition restreinte de l'espèce, le très faible nombre d'individus et le petit nombre de sous-populations rendent l'espèce en péril.

Applicabilité des critères

Critère A (déclin du nombre total d'individus matures) : Critère non satisfait. On ne dispose pas de données pour déterminer l'ampleur des déclins.
Critère B (petite aire de répartition, et déclin ou fluctuation) : Correspond au critère B2ab(ii,iii,iv) de la catégorie « espèce menacée ». La zone d'occurrence est supérieure aux seuils établis pour le critère B1 (61 400 km²). L'indice de zone d'occupation (IZO) est inférieur au seuil de désignation comme espèce en voie de disparition (24 km²); on compte toutefois 6 localités, ce qui fait que le seuil établi pour la catégorie « espèce en voie de disparition » est dépassé. L'espèce subit des déclins de son habitat, et la plupart des sous-populations sont petites et pourraient disparaître, ce qui entraînerait une diminution de l'IZO.
Critère C (nombre d'individus matures peu élevé et en déclin) : Correspond au critère C2a(i) de la catégorie « espèce menacée », car il y a un déclin continu inféré, et aucune population connue ne compte plus de 1 000 individus. Correspond presque au critère de la catégorie « espèce en voie de disparition »; cependant, une population dépasse probablement le seuil des 250 individus.
Critère D (très petite population totale ou répartition restreinte) : Correspond au critère D1 de la catégorie « espèce menacée », car l'effectif total est inférieur à 1 000. Correspond presque au critère D2 de la catégorie « espèce menacée », compte tenu des 6 localités répertoriées et de l'IZO de 24 km²; il est toutefois peu probable qu'un seul événement puisse affecter simultanément et rapidement toutes les populations.
Critère E (analyse quantitative) : Analyse non réalisée.

HISTORIQUE DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a été créé en 1977, à la suite d'une recommandation faite en 1976 lors de la Conférence fédérale-provinciale sur la faune. Le Comité a été créé pour satisfaire au besoin d'une classification nationale des espèces sauvages en péril qui soit unique et officielle et qui repose sur un fondement scientifique solide. En 1978, le COSEPAC (alors appelé Comité sur le statut des espèces menacées de disparition au Canada) désignait ses premières espèces et produisait sa première liste des espèces en péril au Canada. En vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) promulguée le 5 juin 2003, le COSEPAC est un comité consultatif qui doit faire en sorte que les espèces continuent d'être évaluées selon un processus scientifique rigoureux et indépendant.

MANDAT DU COSEPAC

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) évalue la situation, au niveau national, des espèces, des sous-espèces, des variétés ou d'autres unités désignables qui sont considérées comme étant en péril au Canada. Les désignations peuvent être attribuées aux espèces indigènes comprises dans les groupes taxinomiques suivants : mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, arthropodes, mollusques, plantes vasculaires, mousses et lichens.

COMPOSITION DU COSEPAC

Le COSEPAC est composé de membres de chacun des organismes responsable des espèces sauvages des gouvernements provinciaux et territoriaux, de quatre organismes fédéraux (le Service canadien de la faune, l'Agence Parcs Canada, le ministère des Pêches et des Océans et le Partenariat fédéral d'information sur la biodiversité, lequel est présidé par le Musée canadien de la nature), de trois membres scientifiques non gouvernementaux et des coprésidents des sous-comités de spécialistes des espèces et du sous-comité des connaissances traditionnelles autochtones. Le Comité se réunit au moins une fois par année pour étudier les rapports de situation des espèces candidates.

DÉFINITIONS
(2013)

Espèce sauvage	Espèce, sous-espèce, variété ou population géographiquement ou génétiquement distincte d'animal, de plante ou d'une autre organisme d'origine sauvage (sauf une bactérie ou un virus) qui est soit indigène du Canada ou qui s'est propagée au Canada sans intervention humaine et y est présente depuis au moins cinquante ans.
Disparue (D)	Espèce sauvage qui n'existe plus.
Disparue du pays (DP)	Espèce sauvage qui n'existe plus à l'état sauvage au Canada, mais qui est présente ailleurs.
En voie de disparition (VD)*	Espèce sauvage exposée à une disparition de la planète ou à une disparition du pays imminente.
Menacée (M)	Espèce sauvage susceptible de devenir en voie de disparition si les facteurs limitants ne sont pas renversés.
Préoccupante (P)**	Espèce sauvage qui peut devenir une espèce menacée ou en voie de disparition en raison de l'effet cumulatif de ses caractéristiques biologiques et des menaces reconnues qui pèsent sur elle.
Non en péril (NEP)***	Espèce sauvage qui a été évaluée et jugée comme ne risquant pas de disparaître étant donné les circonstances actuelles.
Données insuffisantes (DI)****	Une catégorie qui s'applique lorsque l'information disponible est insuffisante (a) pour déterminer l'admissibilité d'une espèce à l'évaluation ou (b) pour permettre une évaluation du risque de disparition de l'espèce.

* Appelée « espèce disparue du Canada » jusqu'en 2003.

** Appelée « espèce en danger de disparition » jusqu'en 2000.

*** Appelée « espèce rare » jusqu'en 1990, puis « espèce vulnérable » de 1990 à 1999.

**** Autrefois « aucune catégorie » ou « aucune désignation nécessaire ».

***** Catégorie « DSIDD » (données insuffisantes pour donner une désignation) jusqu'en 1994, puis « indéterminé » de 1994 à 1999. Définition de la catégorie (DI) révisée en 2006.

Environnement Canada | Environment Canada
Service canadien de la faune | Canadian Wildlife Service
Canada

Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada assure un appui administratif et financier complet au Secrétariat du COSEPAC.

Rapport de situation du COSEPAC

sur la

Gesse littorale

Lathyrus littoralis

au Canada

2013

TABLE DES MATIÈRES

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE 4
Nom et classification 4
Description morphologique 4
Structure spatiale et variabilité de la population 5
Unités désignables 5
Importance de l'espèce 5
RÉPARTITION 5
Aire de répartition mondiale 5
Aire de répartition canadienne 7
Zone d'occurrence et indice de zone d'occupation 9
Fragmentation grave 10
Activités de recherche 10
HABITAT 12
Besoins en matière d'habitat 12
Tendances en matière d'habitat 12
BIOLOGIE 13
Cycle vital et reproduction 14
Physiologie et adaptabilité 17
Dispersion 18
Relations interspécifiques 19
TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS 19
Activités et méthodes d'échantillonnage 19
Abondance 21
Fluctuations et tendances 21
Immigration de source externe 21
MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS 22
Plantes exotiques envahissantes 22
Véhicules tout-terrain 24
Piétinement 24
Marées de tempête 24
Élévation du niveau de la mer 26
Herbivorie 26
Définition des localités 27
PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS 27
Statuts et protection juridiques 27
Statuts et classements non juridiques 28
Protection et propriété de l'habitat 28
REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS 29
Experts consultés 29
SOURCES D'INFORMATION 30
SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT 34
COLLECTIONS EXAMINÉES 35

Liste des figures

Figure 1. Gesse littorale aux stades de la floraison et de la fructification. Photos de Matt Fairbarns, publiées avec son autorisation. 4
Figure 2. Aire de répartition mondiale de la gesse littorale. 6
Figure 3. Aire de répartition canadienne de la gesse littorale. Les cercles noirs indiquent les populations existantes. Les cercles vides indiquent les populations transitoires ou les populations qui étaient établies depuis longtemps et qui ont disparu. Certains des cercles vides montrent l'emplacement d'anciens sites où se trouvaient de nombreuses populations. 7
Figure 4. Résultats de recherche négatifs. Les cercles indiquent l'emplacement de dunes et de zones d'arrière-plages où la gesse littorale n'a pas été trouvée. Certains cercles correspondent à plusieurs zones en raison de l'échelle de la carte. 11
Figure 5. Habitat dégradé de la gesse littorale. La présence d'arbustes envahissants, comme le genêt à balais (à l'arrière), ainsi que le piétinement des randonneurs et les ornières de véhicules ont dégradé de nombreux sites (photo de M. Fairbarns, publiée avec son autorisation). 13
Figure 6. Images aux rayons X de graines de gesse littorale, préparées par Robb Bennett et Matt Fairbarns. Les graines dont l'intérieur est blanc vif contiennent un embryon et un albumen bien développés. Les graines dont l'intérieur est sombre ne sont pas viables. 14
Figure 7. Plantes partiellement déterrées afin de montrer les longs rhizomes (photo de M. Fairbarns, publiée avec son autorisation). 18
Figure 8. Débris de bois transportés au-delà de la berme par les marées de tempête hivernales. Il est à noter que la majorité des morceaux ont été coupés à la scie, ce qui augmente leur pouvoir d'érosion, à la manière de rouleaux à pâte, durant les tempêtes hivernales (photo de M. Fairbarns, publiée avec son autorisation)..... 25

Liste des tableaux

Tableau 1. Données sur les populations et les sites 8
Tableau 2. Tableau récapitulatif des principales menaces pesant sur la gesse littorale..... 22

DESCRIPTION ET IMPORTANCE DE L'ESPÈCE SAUVAGE

Nom et classification

Nom scientifique : *Lathyrus littoralis* (Nutt.) Endl.

Synonymes : *Astrophia littoralis* Nutt., *Orobus littoralis* (Torr. et A. Gray) A. Gray

Nom français : gesse littorale

Noms anglais : Silky Beach Pea, Grey Beach Peavine, Gray Beach Pea, Dune Sweet Pea, Silky Beach Vetchling, Silvery Beach Peavine, Strand Sweet Pea

Famille : Fabacées (Légumineuses)

La gesse littorale est un taxon bien établi pour lequel aucune sous-espèce ou variété n'a été décrite et qui ne présente aucune complication sur le plan taxinomique.

Description morphologique

La gesse littorale (figure 1) est une herbacée vivace qui possède une tige souterraine étendue donnant naissance à des pousses annuelles. À maturité, les tiges sont densément couvertes de poils soyeux gris, mesurent 10 à 60 cm de hauteur et sont ramifiées. Les feuilles, alternes et composées-pennées, comprennent 4 à 8 folioles. La gesse littorale n'est pas une plante grimpante : ses feuilles, contrairement à celles de nombreuses espèces apparentées, ne sont pas terminées par des vrilles. Les fleurs de la gesse littorale, typiques des Légumineuses, possèdent des pétales inférieurs et latéraux blancs et un pétale supérieur plus grand, de couleur rose, rouge ou violette. Les gousses, qui mesurent environ 3 cm de longueur et 1 cm de largeur, sont recouvertes de poils soyeux gris et contiennent 1 à 5 graines (Douglas *et al.*, 1999).

Figure 1. Gesse littorale aux stades de la floraison et de la fructification. Photos de Matt Fairbarns, publiées avec son autorisation.

La gesse littorale est la seule espèce de *Lathyrus* au Canada qui possède une pubescence dense et dont les feuilles sont dépourvues de vrilles.

Structure spatiale et variabilité de la population

Les populations canadiennes de gesse littorale situées sur l'île de Vancouver et dans l'archipel Haida Gwaii sont séparées par plus de 700 km de pleine mer. Cette distance pourrait avoir créé une structure génétique ou un fort isolement géographique dans la portion canadienne de l'aire de répartition de l'espèce, de même qu'entre les populations canadiennes et celles situées ailleurs qu'au Canada. La variabilité morphologique et génétique des populations canadiennes n'a pas été étudiée, et aucune étude génétique, à notre connaissance, n'a été réalisée sur cette plante.

Unités désignables

Les populations canadiennes constituent une seule unité désignable, car elles appartiennent à un seul taxon et se trouvent toutes dans une même aire écologique nationale du COSEPAC, celle du Pacifique. On ne dispose actuellement d'aucune donnée sur la différenciation morphologique ou génétique des populations de l'île de Vancouver et de Haida Gwaii qui pourrait justifier l'établissement de deux unités désignables.

Importance de l'espèce

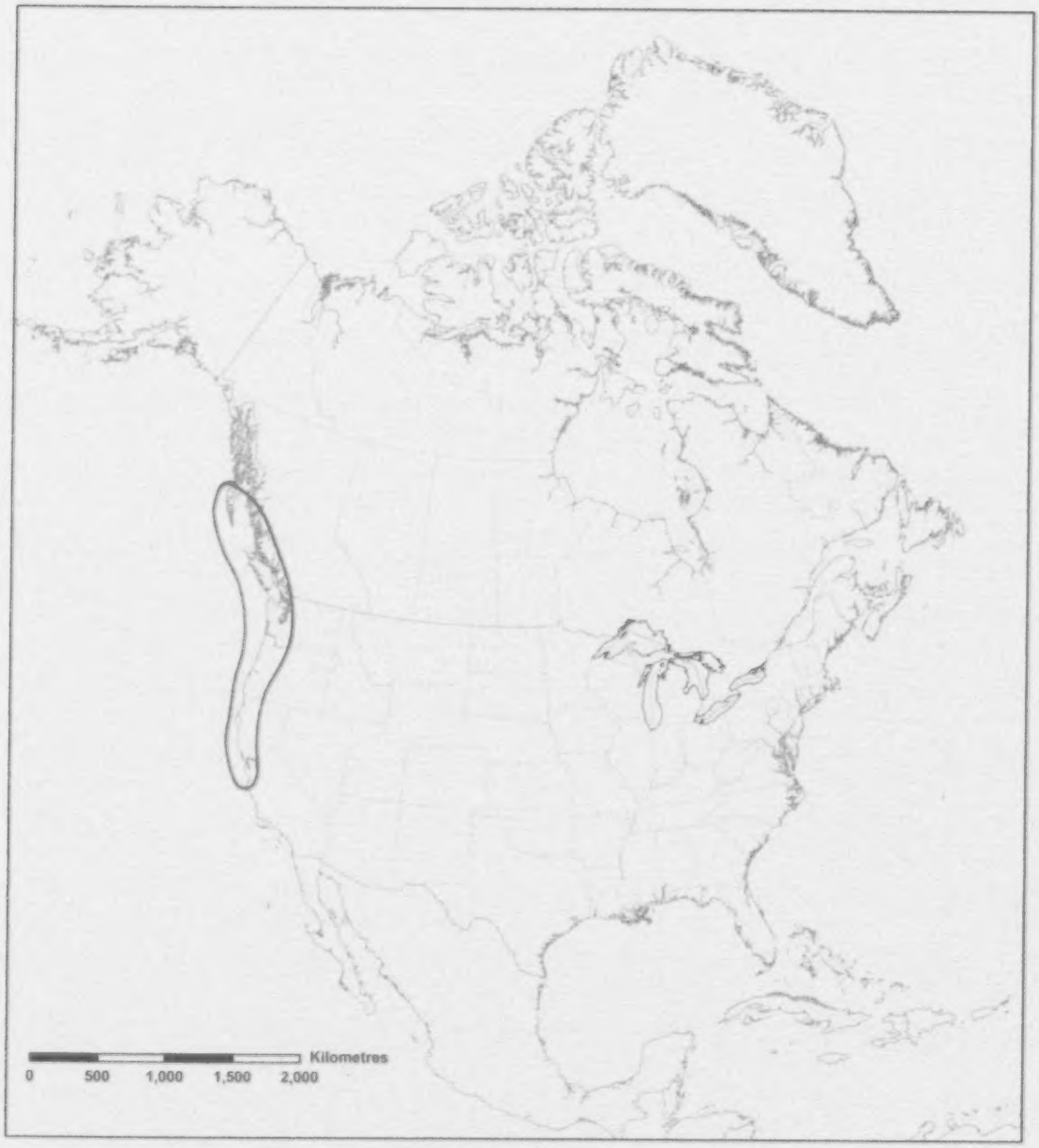
La distance de plus de 700 km qui sépare la population canadienne de gesse littorale de l'île de Vancouver de celle de Haida Gwaii est significative sur le plan écologique et biogéographique et pourrait avoir créé une différenciation génétique entre ces populations. Bien que rare en Colombie-Britannique, cette espèce tolérante au sel a été utilisée pour la végétalisation de zones littorales aux États-Unis (Pickart, 1988).

On ne rapporte aucune utilisation de la gesse littorale à des fins culturelles (Moerman, sans date).

RÉPARTITION

Aire de répartition mondiale

On trouve la gesse littorale depuis le centre de la Californie jusqu'à la Colombie-Britannique (Hitchcock et Cronquist, 1973; Isely, 1993; Douglas *et al.*, 1999; figure 2). Mis à part une mention non confirmée provenant du centre-nord de la Californie (CalFlora, 2011), l'espèce est essentiellement côtière. Environ 40 % de l'aire de répartition mondiale de l'espèce se trouve au Canada.

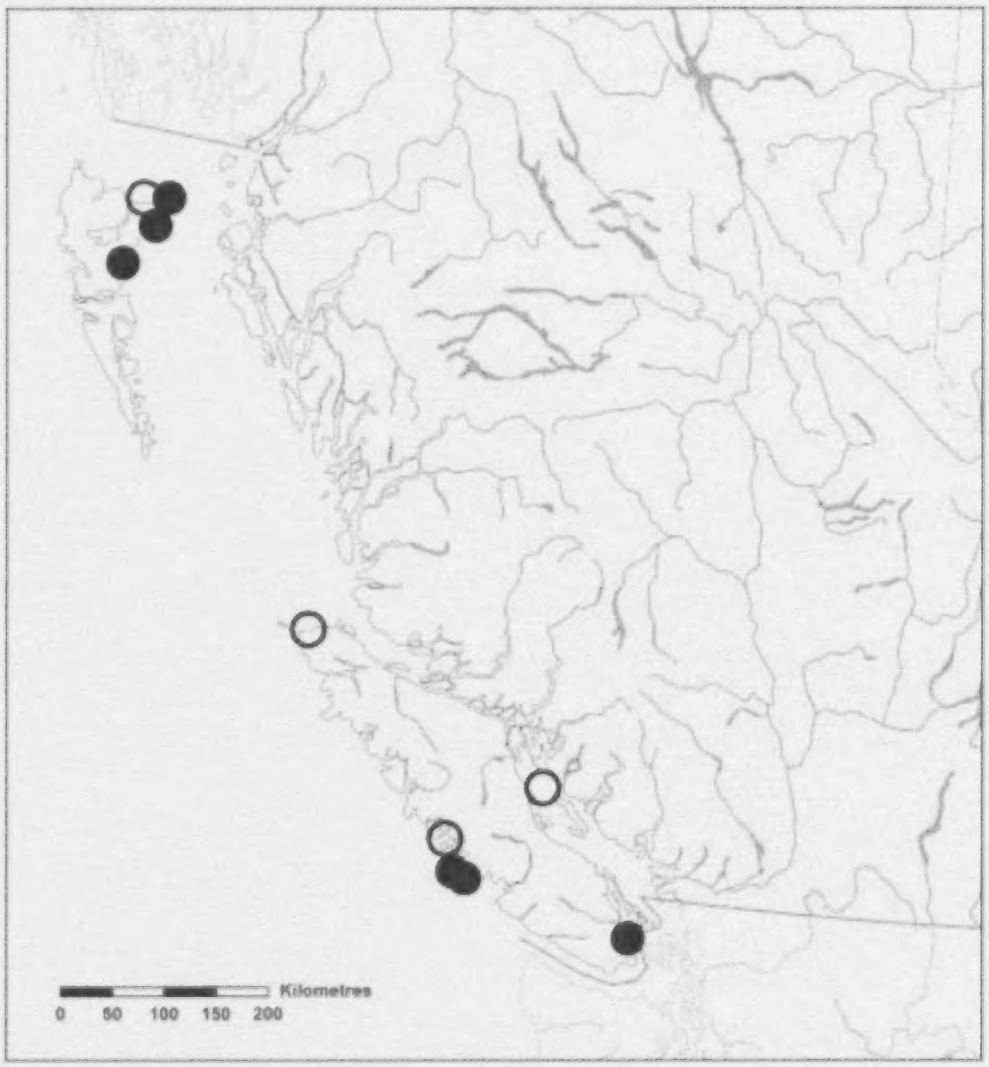


Veuillez voir la traduction française ci-dessous :
Kilometres = Kilomètres
1,000 = 1 000, 1,500 = 1 500, 2,000 = 2 000

Figure 2. Aire de répartition mondiale de la gesse littorale.

Aire de répartition canadienne

Au Canada, la gesse littorale est confinée à six localités côtières, depuis le sud de l'île de Vancouver jusqu'au nord de l'archipel Haida Gwaii (îles de la Reine-Charlotte) (figure 3), à l'intérieur de deux zones biogéoclimatiques, la zone côtière à douglas et la zone côtière à pruche de l'Ouest (Douglas *et al.*, 1999).



Veuillez voir la traduction française ci-dessous :
Kilometres = Kilomètres

Figure 3. Aire de répartition canadienne de la gesse littorale. Les cercles noirs indiquent les populations existantes. Les cercles vides indiquent les populations transitoires ou les populations qui étaient établies depuis longtemps et qui ont disparu. Certains des cercles vides montrent l'emplacement d'anciens sites où se trouvaient de nombreuses populations.

Dix-neuf populations de gesse littorale ont été signalées au Canada, mais la description du site de deux de ces populations (Ucluelet et Clayoquot) est vague, et il pourrait s'agir des populations signalées dans des localités plus précises, comme les dunes Wickaninnish et la baie Ahous (tableau 1). Dans 11 de ces sites, la gesse littorale semble maintenant être disparue; il s'agissait peut-être simplement de populations transitoires. On dit que les populations sont transitoires lorsqu'elles se trouvent à portée des marées des tempêtes hivernales, lorsqu'elles comprennent un seul individu ou quelques individus seulement et lorsqu'elles ont été observées une seule fois. Les populations des îles Stubbs et Savary semblent avoir disparu, tandis que les populations de la baie Florencia, du ruisseau Sandhill, de la plage Radar, de la baie Guise, du ruisseau Kliki, de la rivière Sangan et de la colline Tow étaient probablement transitoires et issues de fragments de rhizome provenant de grandes populations voisines. Il est difficile de savoir si les populations disparues de l'île Sidney et de la baie Ahous étaient simplement transitoires ou si elles ont déjà été bien établies.

Tableau 1. Données sur les populations et les sites

Population	Année	Observateur	Abondance – nombre d'individus matures
Îles Gulf			
Île Savary (apparemment disparue)	2000	Roemer	Abondance non notée
	2010	Fairbarns	Pop. non retrouvée
Île Sidney (apparemment disparue)	1975	Long	Abondance non notée
	2008	Fairbarns	0*
	2011	Fairbarns	0
Sud-est de l'île de Vancouver			
Flèche Saanich (existante)	1924	Newcombe	Abondance non notée
	1940	Eastham	Abondance non notée
	1950	Hardy	Abondance non notée
	1951	Hardy	Abondance non notée
	1953	Melburn	Abondance non notée
	1967	Harrison	Abondance non notée
	1971	Beebe	Abondance non notée
	1973	Harrison	Abondance non notée
	1976	Ceska et Ceska	Abondance non notée
	2003	Page	Abondance non notée
	2007	Fairbarns	100–200
	2009	Page	< 100
	2010	Fairbarns et Oldham	49–52
	2011	Costanzo	100–200
Ouest de l'île de Vancouver			
Ucluelet (apparemment disparue)	1909	Macoun	Abondance non notée
	1960	Szczawinski	Abondance non notée
Baie Florencia (apparemment disparue)	1916	Henry	Abondance non notée
	2001	Page	Pop. non retrouvée
	2006	Fairbarns	0*
	2010	Fairbarns	Pop. non retrouvée
Dunes Wickaninnish (existante)	1957	Szczawinski	Abondance non notée
	1960	Szczawinski	Abondance non notée
	1970	Pavlick	Abondance non notée
	1971	Harcombe et Willis	Abondance non notée
	1974	Clements	Abondance non notée
	2006	Fairbarns	260–280
	2010	Bellefleur et Collyer	88–291

Population	Année	Observateur	Abondance – nombre d'individus matures
Ruisseau Sandhill (apparemment disparue)	1969	Soper	Abondance non notée
	2006	Fairbarns	Pop. non retrouvée
	2007	Fairbarns	Pop. non retrouvée
	2011	Darke	Pop. non retrouvée
Baie Schooner (existante)	2001	Page	23
	2010	Fairbarns	30–60
Plage Radar (apparemment disparue)	2001	Page	Sujets épars
	2006	Fairbarns	Pop. non retrouvée
	2011	Darke	Pop. non retrouvée
Clayoquot (situation incertaine, site imprécis)	1924	Anderson	Abondance non notée
	1929	Anderson	Abondance non notée
Île Stubbs (apparemment disparue)	1960	Guiguet	Abondance non notée
	2008	Fairbarns	Pop. non retrouvée
Baie Ahous, île Vargas (apparemment disparue)	1896	Anderson	Abondance non notée
	2001	Page	0*
	2006	Fairbarns	Pop. non retrouvée
	2009	Fairbarns	Pop. non retrouvée
	2010	Fairbarns	Pop. non retrouvée
Baie Guise, cap Scott (apparemment disparue)	2001	Page	0*
Haida Gwaii (îles de la Reine-Charlotte)			
Tlell (existante)	1925	Newcombe	Abondance non notée
	1964	Calder et Taylor	Abondance non notée
	2009	Wijdeven	160–200
	2011	Wijdeven	c. 80–100
Rivière Oeanda (existante)	1964	Calder et Taylor	Abondance non notée
	2009	Wijdeven	5
Flèche Rose (existante)	2011	Wijdeven	80–200
Colline Tow (apparemment disparue)	1974	Beil	Abondance non notée
	2011	Wijdeven	Pop. non retrouvée
Ruisseau Kliki (apparemment disparue)	1964	Calder et Taylor	Quelques sujets épars
	2011	Wijdeven	Pop. non retrouvée
Rivière Sangan (apparemment disparue)	s.d.	Mention anonyme	Abondance non notée
	2011	Wijdeven	Pop. non retrouvée

**< 10 tiges non florifères, toutes trouvées sous la ligne des marées de tempête et donc vraisemblablement transitoires.*

Zone d'occurrence et indice de zone d'occupation

La zone d'occurrence actuelle de la gesse littorale au Canada a été estimée à 61 400 km^2, en fonction d'un polygone convexe minimum comprenant presque exclusivement des secteurs maritimes ou des zones terrestres qui constituent de toute évidence des milieux non propices à l'espèce. La superficie des dunes de sable situées à l'intérieur du polygone, qui offrent le seul habitat propice plausible, est difficile à déterminer, mais est sans doute inférieure à 100 km^2.

Chacune des six populations établies se trouve à au moins 2 km des populations voisines et est aisément contenue dans un seul carré de 2 km[1]. L'indice de zone d'occupation (IZO) est donc de 24 km^2 selon une grille à carrés de 2 km. La zone d'occupation biologique est inférieure à 10 ha.

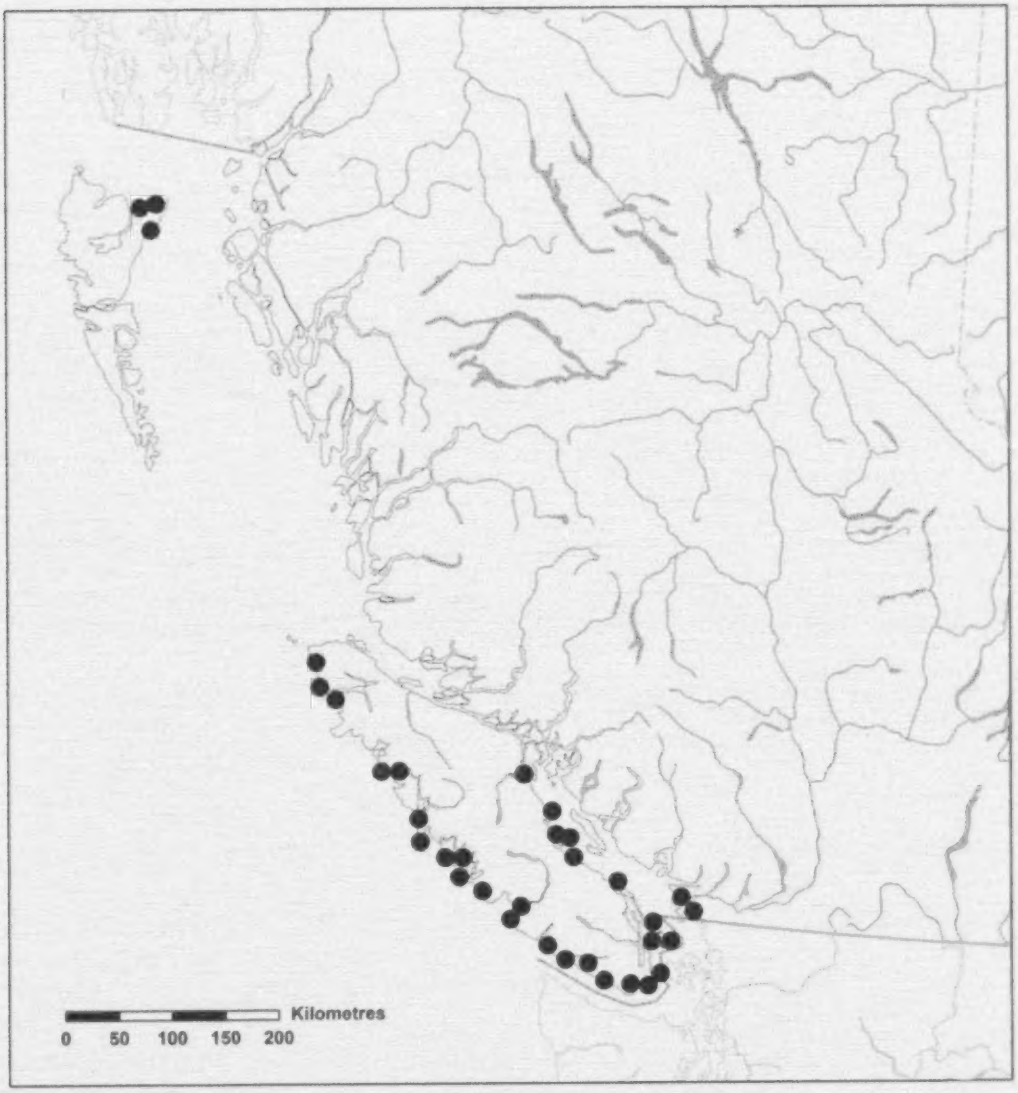
Fragmentation grave

Les quatre plus grandes populations canadiennes de gesse littorale (représentant plus de 50 % de la population au Canada) sont séparées les unes des autres par des distances supérieures à 50 km (soit plusieurs fois la distance de dispersion moyenne à long terme) et sont donc considérées comme relativement isolées. On estime que chacune de ces quatre populations compte au moins 49 individus matures au cours des années défavorables. Si ces populations sont considérées comme suffisantes pour demeurer viables, alors la population canadienne n'est pas gravement fragmentée selon les critères établis par le COSEPAC.

Activités de recherche

La gesse littorale est étonnamment facile à détecter lorsqu'elle est en fleur et relativement facile à trouver même au stade végétatif, car sa forme et son feuillage gris caractéristique contrastent avec la végétation clairsemée des dunes et des plaines sableuses où pousse l'espèce. À compter du début des années 1990, les sites propices ont fait l'objet de nombreux relevés dans le cadre de projets visant à documenter la répartition des plantes rares dans les dunes et les plaines sableuses de l'île de Vancouver, de l'archipel Haida Gwaii et des îles Gulf (figure 4). Les principaux botanistes qui ont effectué ces relevés sont Adolf et Oldriska Ceska, Matt Fairbarns, Nick Page, Hans Roemer, James Miskelly, Berry Wijdeven, Jenifer Penny, Frank Lomer, Ian Darke et George Douglas, qui connaissent tous l'espèce. Au cours des dix dernières années seulement, plus de 150 jours-personnes ont été consacrés à la recherche d'espèces de plantes rares dans les milieux dunaires se trouvant dans l'aire de répartition canadienne de la gesse littorale. De plus, Calder et Taylor (1968) ont présenté les résultats de relevés botaniques détaillés réalisés dans tout l'archipel Haida Gwaii dans les années 1950 et 1960.

[1] Des fragments de rhizome provenant de certaines populations peuvent être dispersés et donner naissance à de nouvelles sous-populations apparemment transitoires sur une distance supérieure à 2 km.



Veuillez voir la traduction française ci-dessous :
Kilometres = Kilomètres

Figure 4. Résultats de recherche négatifs. Les cercles indiquent l'emplacement de dunes et de zones d'arrière-plages où la gesse littorale n'a pas été trouvée. Certains cercles correspondent à plusieurs zones en raison de l'échelle de la carte.

HABITAT

Besoins en matière d'habitat

La gesse littorale est confinée aux dunes à drainage rapide de même qu'aux plaines et aux plages sableuses situées le long du littoral Pacifique (Hitchcock et Cronquist, 1973; Isely, 1993; Douglas *et al.*, 1999). Dans l'aire de répartition canadienne de l'espèce, les hivers sont doux et les grands gels sont rares.

La gesse littorale ne tolère pas l'ombrage; les populations canadiennes de l'espèce se trouvent dans les zones dégagées dominées par des herbacées basses, avec peu ou pas d'arbres ou arbustes indigènes (Fairbarns, obs. pers.). Page (2003) fournit une classification utile des écosystèmes des dunes et des plages de sable des régions côtières de la Colombie-Britannique. Les travaux de terrain réalisés aux fins du présent rapport de situation ont révélé que la gesse littorale faisait partie de deux des sept associations végétales définies par Page : la végétation clairsemée à pâturin à grandes fleurs (*Poa macrantha*) et la végétation herbacée à armoise du Pacifique (*Artemisia campestris*) – fétuque rouge (*Festuca rubra s.l.*) / frangine grisonnante (*Racomitrium canescens*).

Tendances en matière d'habitat

Un sondage réalisé auprès de gestionnaires, d'intendants et de biologistes (Page *et al.*, 2011) a permis de déterminer les sept grandes menaces qui pèsent sur les milieux dunaires (figure 5) des régions côtières de la Colombie-Britannique :

1. Plantes exotiques envahissantes
2. Perturbation du transport des sédiments côtiers
3. Activités récréatives
4. Aménagement du littoral
5. Changements climatiques
6. Animaux envahissants introduits
7. Dépôt d'azote atmosphérique

Figure 5. Habitat dégradé de la gesse littorale. La présence d'arbustes envahissants, comme le genêt à balais (à l'arrière), ainsi que le piétinement des randonneurs et les ornières de véhicules ont dégradé de nombreux sites (photo de M. Fairbarns, publiée avec son autorisation).

À l'aide de photographies aériennes historiques, Page *et al.* (2011) ont examiné l'évolution de la couverture des terres dans six écosystèmes côtiers sableux représentatifs de la Colombie-Britannique. Ils ont observé une diminution de 50 à 90 % de la superficie des milieux à végétation clairsemée (tels que ceux favorisés par la gesse littorale) depuis 1930. Ils ont présumé que les taux de déclin étaient similaires pour les espèces et les communautés écologiques en péril associées à ces milieux.

BIOLOGIE

La biologie de la gesse littorale a été relativement peu documentée. À moins d'indication contraire, l'information présentée dans la section qui suit est fondée sur des notes inédites rédigées par M. Fairbarns entre 2003 et 2010, dans le cadre d'études sur le terrain réalisées sur les plantes des dunes des régions côtières de la Colombie-Britannique.

Cycle vital et reproduction

Les fleurs de la gesse littorale peuvent être pollinisées par de nombreuses espèces d'abeilles (Gordon, 2003; Nyoka, 2004; Monroe, 2010). La pollinisation a généralement lieu en mai ou juin, et les graines arrivent à maturité en juin ou juillet. Des images aux rayons X ont montré qu'environ 95 % des graines d'un sous-échantillon des individus qui poussaient au site de la flèche Saanich en 2004 possédaient un embryon intact et un albumen abondant (figure 6). Aucune information n'a pu être trouvée sur la période durant laquelle les graines de gesse littorale peuvent demeurer viables dans le réservoir de semences du sol, mais elles peuvent probablement le demeurer pendant de nombreuses années, comme c'est le cas pour des espèces étroitement apparentées possédant un tégument dur (Burton et Burton, 2003).

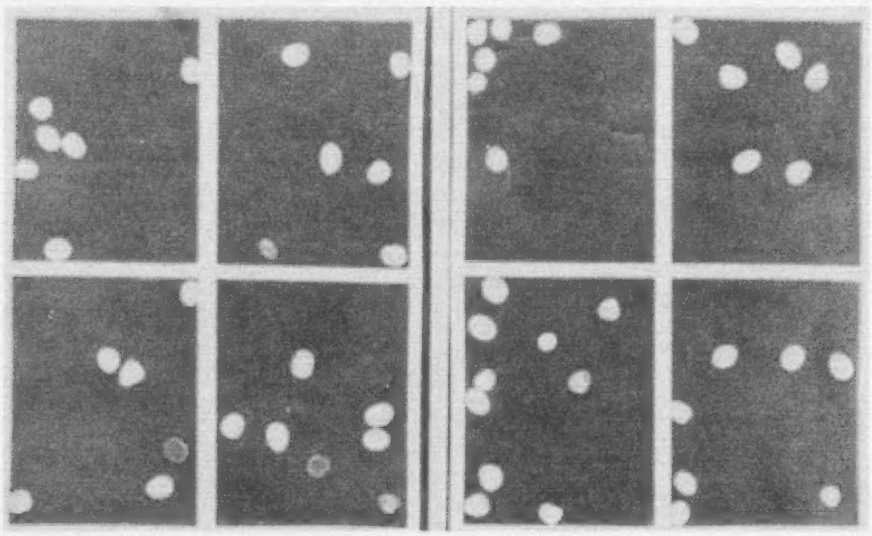


Figure 6. Images aux rayons X de graines de gesse littorale, préparées par Robb Bennett et Matt Fairbarns. Les graines dont l'intérieur est blanc vif contiennent un embryon et un albumen bien développés. Les graines dont l'intérieur est sombre ne sont pas viables.

Bien que la reproduction sexuée puisse contribuer à l'augmentation des populations de gesse littorale, la plupart des tiges semblent provenir de la croissance de rhizomes plutôt que de la germination de graines.

Le concept d'« individu mature » se fonde essentiellement sur des caractères morphologiques et est essentiel pour la détermination du statut d'une espèce en raison « des effets des menaces et de la stochasticité démographique sur une petite population » [traduction libre] (IUCN, 2011). La nature clonale d'espèces telles que la gesse littorale crée une ambiguïté en ce qui concerne la définition d'individu mature.

L'UICN (IUCN, 2011) a établi la ligne directrice suivante pour définir ce qu'est un individu mature chez les espèces à croissance modulaire, comme les plantes à rhizome.

« De façon générale, le ramet (c'est-à-dire la plus petite entité capable à la fois de survie autonome et de reproduction [sexuée ou asexuée]) devrait être considéré comme un "individu mature" » [traduction libre]. Cette approche soulève toutefois un problème, car on peut diviser une plante à rhizome en morceaux de plus en plus petits jusqu'à obtenir un seul morceau possédant une seule pousse racinée, théoriquement capable de survie autonome. Toutes les pousses racinées sont susceptibles de survivre à un tel procédé. Les lignes directrices de l'UICN indiquent clairement que « les individus matures qui ne produiront jamais de nouvelles recrues ne devraient pas être comptés. »

« Lorsqu'un organisme se présente sous forme d'unités bien distinctes, chacune de ces unités doit être comptée comme un individu mature. C'est le cas, par exemple, d'une touffe de bryophytes... ou d'un thalle de lichen » [traduction libre]. Cette précision semble contredire l'instruction précédente, car les tiges individuelles d'une touffe de bryophytes et les fragments d'un thalle de lichen peuvent être capables de survie autonome et de reproduction.

Les lignes directrices de l'UICN (IUCN, 2011) comportent des exemples illustrant la façon d'identifier les individus matures, mais aucun de ces exemples ne porte sur des plantes à rhizome. Par conséquent, il faut suivre la ligne directrice générale suivante de l'UICN (IUCN, 2011) : « Il est important de retenir des entités qui sont comparables en termes de risque de disparition à des individus matures distincts, qu'il s'agisse d'animaux ou d'autres organismes » [traduction libre].

Les rhizomes de nombreuses herbacées produisent à la fois des bourgeons inactifs et des bourgeons donnant naissance à des pousses annuelles. Les bourgeons inactifs sont davantage analogues aux graines qu'aux individus matures des plantes non clonales et ne sont donc pas comparables, en termes de risque de disparition, aux individus matures des plantes non clonales.

Par ailleurs, si un bourgeon produit une tige annuelle qui fleurit et si la tige est physiquement bien séparée des autres tiges florifères produites par le même système de rhizome, son risque de disparition est à peu près le même que celui d'un individu mature d'une espèce non clonale. En considérant que chaque tige florifère est analogue à un individu mature d'une espèce non clonale, on surestime la taille effective de la population et donc la capacité de cette population à s'adapter à des facteurs de risque tels que les changements climatiques et la modification de l'habitat (voir l'analyse détaillée de Tepedino, 2012). De plus, il est possible que des pathogènes et des toxines soient transmis d'une tige florifère à l'autre par le rhizome (Parker 1987), ce qui augmente le risque de disparition.

Les tiges annuelles regroupées qui sont reliées par de courts rhizomes sont équivalentes, sur le plan fonctionnel, aux touffes de graminées cespiteuses et de cypéracées, et elles sont analogues aux touffes de bryophytes. Les groupes de tiges présentent un risque de disparition comparable à celui des individus matures d'une espèce non clonale. En conséquence, même s'il est vrai que la plupart des tiges d'une touffe d'herbacées peuvent mourir sans empêcher la touffe de survivre, l'ensemble de la touffe devrait être considéré comme un seul individu mature. Il est difficile d'établir un seuil de longueur pouvant être utilisé pour déterminer si des tiges annuelles sont séparées par de « longs » rhizomes. Quelques espèces non clonales de *Lathyrus* forment des individus de plus d'un mètre de diamètre. Aux fins du présent rapport, les tiges ou les groupes de tiges séparés par une distance de plus d'un mètre (lorsque ces données sont disponibles) sont donc traités comme des individus distincts.

Lorsque la gesse littorale forme de grandes colonies assez continues plutôt que des groupes distincts et isolés comprenant relativement peu de tiges, ou lorsque le nombre de groupes de tiges distincts n'a pas été consigné, le terme « individu mature » désigne, aux fins du présent rapport, un groupe de 25 tiges florifères ou non florifères. Ce nombre se fonde sur une expérience réalisée par Pickard (1990), qui a montré que sur 25 tiges racinées, une seule tige survivait lorsqu'elle était transplantée dans un milieu propice. Il s'agit d'une estimation prudente : de futures études pourraient indiquer qu'une plus grande proportion de tiges peuvent être considérées comme des individus matures. Cependant, l'UICN (IUCN, 2011) encourage expressément « l'utilisation des limites inférieures plausibles[2], plutôt que des meilleures valeurs estimées, aux fins de la détermination des quantités utilisées pour les critères » [traduction libre].

La longévité des individus joue un rôle important dans l'évaluation du statut de nombreuses espèces selon les critères de classement A, C1 et E. Le COSEPAC (2011) définit la durée d'une génération comme étant l'âge moyen des parents d'une cohorte (c'est-à-dire des nouveau-nés de la population). On ne peut donc calculer la durée d'une génération qu'après avoir défini le terme individu.

Comme il était indiqué précédemment, chez la gesse littorale, la plupart des individus sont produits par multiplication végétative (croissance des rhizomes) plutôt que par reproduction sexuée (germination des graines, croissance et maturation). Par conséquent, les considérations liées à la reproduction sexuée ont peu d'incidence sur l'estimation de la durée d'une génération. Il est toutefois utile de noter que le cycle de reproduction sexuée, qui débute lorsqu'un individu mature produit une graine et prend fin lorsque la plante devient suffisamment développée pour pouvoir produire de nouveaux individus par reproduction sexuée ou asexuée, dure probablement plus de 10 ans (compte tenu du séjour de la graine dans le réservoir de semences du sol).

[2] Lorsque la fourchette des valeurs plausibles (après exclusion des valeurs extrêmes ou improbables) fait en sorte qu'un taxon peut être classé dans deux ou plusieurs catégories de menaces, le principe de précaution veut que le taxon soit classé dans la catégorie la plus élevée (menace la plus grande).

Comme il a été déterminé que le terme « individu mature » désignait un groupe de tiges (lorsqu'on trouve des groupes distincts) ou 25 tiges (lorsqu'on trouve des grandes colonies continues ou lorsque le nombre de groupes n'a pas été noté), la durée d'une génération a été établie en conséquence. Il n'existe pas de données sur l'âge moyen des groupes distincts ou sur le temps nécessaire pour qu'une seule tige donne naissance à un groupe de 25 tiges annuelles. Néanmoins, compte tenu du fait que la gesse littorale est une plante à rhizome et que les colonies formées par l'espèce tendent à apparaître aux mêmes endroits année après année, on peut raisonnablement conclure que la durée d'une génération dans le cas des « individus » dérivés de la croissance des rhizomes est d'au moins 10 ans et peut-être beaucoup plus longue.

Physiologie et adaptabilité

À l'instar de nombreuses espèces de la famille des Légumineuses, la gesse littorale entretient une relation symbiotique avec des bactéries à croissance rapide du sol (*Rhizobium* et genres apparentés). Ces bactéries forment des nodosités sur les racines de leur hôte, où elles fixent l'azote, contribuant ainsi de manière significative à la nutrition de la plante (Holton, 1980). Ces légumineuses tendent à avoir une croissance plus vigoureuse si elles possèdent des nodosités fonctionnelles renfermant des bactéries fixatrices d'azote. Le sol constitue l'habitat naturel des bactéries fixatrices d'azote. Cependant, il se peut que le sol de nombreux sites ne contienne pas le bon type de bactéries capables de former des nodosités, ou que les bactéries appropriées ne soient pas présentes en nombre suffisant (Adjei *et al.*, 2006). Étant donné que les dunes côtières constituent un milieu pauvre en azote (Kachi et Hirose, 1983; Holton *et al.*, 1991), la fixation de l'azote par les nodosités pourrait conférer un grand avantage concurrentiel à la gesse littorale.

Les longs rhizomes de la gesse littorale (figure 7) permettent à la plante de s'adapter aux régimes annuels d'érosion et de dépôt dans les milieux dunaires. Les tiges meurent à mesure que la sécheresse s'installe durant l'été, mais de nouvelles pousses peuvent parfois se former à partir du collet à l'arrivée des pluies automnales.

Figure 7. Plantes partiellement déterrées afin de montrer les longs rhizomes (photo de M. Fairbarns, publiée avec son autorisation).

Dispersion

Les capsules de la gesse littorale s'ouvrent au milieu de l'été, libérant des graines de petite taille subsphériques et denses. Les graines sont dépourvues d'appendices facilitant la dispersion, et on les trouve souvent en grandes quantités à la base de la tige mère. Certaines graines peuvent être dispersées en étant rejetées dans les excréments de petits mammifères; on sait ainsi que la souris sylvestre (*Peromyscus maniculatus*) se nourrit de préférence de graines de gesse littorale (Pitts et Barbour, 1979). Il a été démontré que la scarification chimique réalisée à l'aide d'acide sulfurique, procédé qui peut simuler les effets du passage dans le tube digestif d'un animal, entraîne une augmentation marquée des taux de germination (Lemmon *et al.*, 1943).

Ce sont les tempêtes violentes, survenant la plupart du temps en hiver, qui sont le plus susceptibles de déloger des fragments de rhizome d'une population. La majorité des petites populations de gesse littorale se trouvent sur les plages, sous la ligne des marées de tempête. Il est plus probable que ce type d'habitat soit colonisé par des fragments de rhizome ayant dérivé que par des graines dispersées par les animaux. Ces petites populations ont tendance à être transitoires. Ainsi, Fairbarns n'a pas réussi à trouver de gesse littorale lors des relevés détaillés des plantes rares des plages qui ont été réalisés à l'île Sidney, en 2005. En 2008, il a cependant découvert une colonie compacte de neuf tiges non florifères dans une section de plage de sable submergée par les marées de tempête hivernales. Il semble peu probable que cette colonie ait été manquée lors des relevés de 2005, car une sous-population d'abronie à feuilles larges (*Abronia latifolia*) avait été localisée et recensée à moins de 5 mètres à l'époque. Plusieurs visites effectuées en 2009 et en 2010 n'ont pas permis de retrouver de gesse littorale au site. Il semblerait que les plantes observées en 2005 étaient issues d'un fragment de rhizome provenant de la population de la flèche Saanich, située à environ 7 km. La dispersion par des courants littoraux transportant des fragments de rhizome semble également expliquer la présence de petites colonies de gesse littorale sur des plages situées au nord de la population de la rivière Oeanda (cette zone côtière est caractérisée par de forts courants littoraux orientés vers le nord). De la même manière, Page (comm. pers., 2011) a conclu que les petites colonies de gesse littorale découvertes sur les plages de la baie Ahous et de la baie Guise étaient transitoires, car leur habitat était régulièrement submergé par les marées de tempête hivernales. La plupart des populations transitoires de gesse littorale ne réussissent probablement pas à s'établir au-dessus de la ligne de marée haute avant d'être emportées par la mer.

Relations interspécifiques

La gesse littorale produit une substance chimique qui peut décourager les invertébrés herbivores (Boyd, 1991). On a néanmoins découvert que le *Platyprepia virginalis* (un papillon nommé Ranchman's Tiger Moth en anglais) se nourrissait de préférence de gesse littorale (Boyd, 1991; Schmidt et Opler, 2008). Les cerfs peuvent aussi se nourrir abondamment de gesse littorale (voir **Herbivorie**).

TAILLE ET TENDANCES DES POPULATIONS

Activités et méthodes d'échantillonnage

L'échantillonnage et l'estimation du nombre d'individus matures ont été réalisés comme suit :

1. Dunes Wickaninnish

    a. 2006 : 6 500 à 7 000 tiges. Nombre estimatif d'individus matures (calculé en divisant le nombre total de tiges par 25) = 260 à 280.

b. 2010 : on a estimé le nombre de tiges de gesse littorale (florifères ou non) présentes dans des colonies denses en multipliant la superficie de la colonie par le pourcentage de couverture de gesse littorale et en multipliant la valeur obtenue par le nombre moyen de tiges par mètre carré aux endroits où l'espèce représentait 100 % de la couverture. Bellefleur (comm. pers., 2011) a estimé ce nombre à 6,66, tandis que Collyer (comm. pers., 2010) l'a estimé à 30. En conséquence, Bellefleur a obtenu une estimation de 6 568 tiges dans les colonies denses, tandis que Collyer a obtenu une estimation de 1 487 tiges (fondée sur les mêmes données). Comme le nombre de groupes de tiges dans les colonies denses n'a pas été compté, le nombre estimatif d'individus matures (calculé en divisant le nombre total de tiges par 25, comme il est expliqué ci-dessus) = 59 à 262 dans les colonies denses; on a compté 29 groupes de tiges supplémentaires à l'extérieur des colonies denses; nombre total d'individus matures = 88 à 291.

c. 2011 : nombres beaucoup moins élevés qu'en 2010 (Bellefleur, comm. pers., 2011).

2. Flèche Rose

   a. 2011 : 2 000 à 5 000 tiges florifères ou non, nombre de groupes de tiges distincts non consigné (Wijdeven, comm. pers., 2011). Nombre estimatif d'individus matures (calculé en divisant le nombre total de tiges par 25) = 80 à 200.

3. Tlell

   a. 2009 : 4 000 à 5 000 tiges florifères ou non, nombre de groupes de tiges distincts non consigné (Wijdeven, 2009). Nombre estimatif d'individus matures (calculé en divisant le nombre total de tiges par 25) = 160 à 200.

   b. 2011 : seulement la moitié environ du nombre observé en 2009 = 80 à 100 (Wijdeven, 2011).

4. Rivière Oeanda

   a. 2009 : 5 groupes de tiges (effectif total : 58 à 108 pousses) (Wijdeven, 2009).

5. Flèche Saanich

   a. 2005, 2006 : relevé incomplet.

   b. 2007 : 100 à 200 groupes de tiges (Fairbarns).

   c. 2009 : moins de 100 groupes de tiges (Page).

d. 2010 : 1 250 à 1 300 tiges, nombre de groupes de tiges non compté (Fairbarns et Oldham). Nombre estimatif d'individus matures (calculé en divisant le nombre total de tiges par 25) = 49 à 52.
e. 2011 : 100 à 200 groupes de tiges (Costanzo).

6. Baie Schooner

a. 2001 : 23 groupes de tiges (Page, 2011).
b. 2006 : relevé incomplet.
c. 2010 : 30 à 60 groupes de tiges (Fairbarns).

Abondance

La population canadienne de gesse littorale est estimée à 325 à 956 individus matures : la première valeur correspond à la somme des estimations de populations les plus faibles (2001-2011), tandis que la deuxième valeur correspond à la somme des estimations de populations les plus élevées pour la même période (après exclusion des populations disparues et transitoires) (tableau 1).

Fluctuations et tendances

Les populations de plusieurs sites semblent être transitoires (tableau 1). On ne dispose pas de suffisamment de données pour déterminer les tendances des populations persistantes, et rien ne laisse croire que ces populations subiraient des fluctuations atteignant un ordre de grandeur.

Immigration de source externe

Les populations de gesse littorale les plus proches aux États-Unis se trouvent à 25 km au sud des populations de la Colombie-Britannique, sur l'île Waldron. Les forts courants qui remontent vers le nord tout au long de l'année sont particulièrement bien définis au-dessus de la plateforme continentale intérieure de l'île de Vancouver (Thomson *et al.*, 1989). Ces courants pourraient permettre la dispersion occasionnelle de propagules provenant de populations des États de l'Oregon et de Washington, qui seraient transportés vers des sites se trouvant sur l'île de Vancouver ou plus au nord. La probabilité que des fragments de rhizome échouent dans des milieux propices est cependant très faible. En effet, les habitats potentiels (écosystèmes sableux côtiers) n'occupent que 245 ha le long de la côte ouest de l'île de Vancouver, là où l'immigration serait la plus probable (Page *et al.*, 2011). Il semblerait donc que la possibilité d'une immigration de l'extérieur du Canada soit négligeable.

MENACES ET FACTEURS LIMITATIFS

La gesse littorale est menacée par cinq principaux facteurs : les plantes exotiques envahissantes, l'utilisation de véhicules tout-terrain, le piétinement, l'augmentation des marées de tempête associées aux changements climatiques et l'herbivorie. Le tableau 2 fournit des indications sur la portée, la gravité et l'actualité de ces menaces.

Tableau 2. Tableau récapitulatif des principales menaces pesant sur la gesse littorale[3]

Menace	Portée	Gravité[4]	Actualité
Plantes exotiques envahissantes	Généralisée (menace > 70 % de la population canadienne)	Élevée (peut dégrader gravement l'habitat touché)	Élevée (menace continue)
Véhicules tout-terrain	Grande (menace de 31 à 70 % de la population canadienne)	Modérée (peut dégrader modérément l'habitat touché)	Élevée (menace continue)
Piétinement	Généralisée (menace > 70 % de la population canadienne)	Légère (peut ne dégrader que légèrement les populations touchées)	Élevée (menace continue)
Marées de tempête	Généralisée (menace > 70 % de la population canadienne)	Légère (peut ne dégrader que légèrement l'habitat touché)	Élevée (menace continue)
Herbivorie	Grande (menace de 31 à 70 % de la population canadienne)	Légère (peut ne dégrader que légèrement les populations touchées)	Élevée (menace continue)

Plantes exotiques envahissantes

Les plantes exotiques envahissantes, principalement l'ammophile des sables (*Ammophila arenaria*) et l'ammophile à ligule courte (*A. breviligulata*), constituent la menace la plus importante pour la survie de la gesse littorale au Canada. Ces deux espèces ont été introduites sur la côte Ouest de l'Amérique du Nord pour stabiliser les rivages (Buell *et al.*, 1995). Les populations d'ammophile des sables de la côte du Pacifique proviennent de plantes prélevées en Australie en 1868 et utilisées pour stabiliser les dunes près de San Francisco (Wiedemann, 1998). L'ammophile à ligule courte a été introduite en 1935 dans la péninsule Clatsop, dans le nord de l'Oregon, et s'est ensuite propagée vers le nord (Seabloom et Wiedemann, 1994); on ne l'a toutefois signalée en Colombie-Britannique qu'en 2001 (Page, 2001).

[3] Menaces évaluées au cours des 10 prochaines années.

[4] La gravité est difficile à estimer compte tenu des données limitées dont on dispose. Les valeurs estimatives fournies dans le tableau 2 doivent donc être traitées avec prudence. Elles pourraient être faibles.

L'ammophile des sables et l'ammophile à ligule courte se reproduisent en grande partie par multiplication végétative (Huiskes, 1979; Maun, 1984; Seabloom et Wiedemann, 1994) et sont bien adaptées à la dispersion sur de grandes distances, leurs fragments de rhizome pouvant flotter le long des courants côtiers (Wallen, 1980; Baye, 1990; Seabloom et Wiedemann, 1994). Près de 10 % des bourgeons des fragments de rhizome sont encore viables après 13 jours d'immersion dans l'eau de mer (Aptekar et Rejmánek, 2000).

L'ammophile des sables et l'ammophile à ligule courte ont rapidement colonisé des plages de la côte Ouest de la Colombie-Britannique. Ces espèces sont plus vigoureuses et sont plus tolérantes en matière d'habitat que la gesse littorale, ce qui pourrait expliquer leur plus grande réussite comme espèces colonisatrices. En raison de leur capacité supérieure à fixer les sables, les espèces d'ammophiles non indigènes accumulent le sable plus rapidement que leur équivalent indigène, l'élyme des sables d'Amérique (*Leymus mollis*). En conséquence, les ammophiles exotiques envahissantes créent des avant-dunes plus élevées et plus abruptes qui entraînent une diminution du flux de sable vers les dunes intérieures. Le front compact formé par les colonies d'ammophiles exotiques en expansion mène à la création de peuplements presque purs qui déplacent des communautés entières de plantes indigènes, alors que les zones intérieures se transforment sous l'effet de l'interruption de l'apport de sable, passant d'écosystèmes dunaires dynamiques à des communautés végétales stabilisées (Wiedemann et Pickart, 1996).

Kuromoto (1965) a indiqué que les communautés végétales dominées par l'ammophile des sables étaient relativement rares dans la région des dunes Wickaninnish, mais Page (2003) a noté que l'espèce était devenue assez commune à cet endroit de même qu'à de nombreux sites de la côte ouest de l'île de Vancouver. L'ammophile des sables est également abondante aux sites de la flèche Saanich et de la baie Schooner, et est présente à Tlell depuis au moins 1970 (Wijdeven, comm. pers., 2011). Par conséquent, aux sites dunaires canadiens qui ont été envahis par des espèces d'ammophiles exotiques, on a observé une perte importante de milieux propices à la gesse littorale, tant dans les avant-dunes que dans les dunes intérieures.

Compte tenu de la propagation rapide de l'ammophile des sables et de sa facilité à former des peuplements purs le long de la côte ouest de la Colombie-Britannique, il semble probable que l'espèce pourra former des peuplements denses presque purs dans toute l'aire de répartition canadienne de la gesse littorale au cours des 10 à 30 prochaines années. Il est plus difficile de déterminer si l'ammophile à ligule courte pourra dominer les habitats sableux qui se trouvent dans la partie nord de l'aire de répartition canadienne de la gesse littorale (où cette ammophile n'a pas encore été signalée). Cependant, l'ammophile à ligule courte représente déjà une menace sérieuse le long de la côte ouest de l'île de Vancouver (Fairbarns, obs. pers., 2006-2010).

Véhicules tout-terrain

L'utilisation de véhicules tout-terrain (camionnettes et autres) est autorisée sur les plages Nord et Est de l'île Graham (Haida Gwaii), y compris dans certaines parties du parc provincial Naikoon, ce qui a eu une incidence sur les populations transitoires/disparues de la colline Tow, du ruisseau Kliki, de la rivière Sangan et de la rivière Oeanda. On décourage cependant l'utilisation des véhicules tout-terrain dans les zones de dunes au moyen de panneaux et en exerçant une surveillance périodique. La population de Tlell, qui se trouve à côté du terrain de camping Misty Meadows du parc provincial Naikoon, subit toutefois l'impact des véhicules tout-terrain (Wijdeven, 2010).

La circulation de véhicules est autorisée à proximité de la flèche Saanich, et la zone comporte de nombreuses ornières. La route menant au site nord de la flèche Saanich a été clôturée en 2008, ce qui a réduit, mais n'a pas éliminé, les dommages causés par les véhicules à l'habitat dunaire de la gesse littorale.

On utilise du matériel lourd pour creuser le sol dans les dunes Wickaninnish, éliminant du même coup des graminées. Un petit nombre (< 20) de tiges de gesse littorale ont ainsi été déterrées (Bellefleur, comm. pers., 2011).

Piétinement

Les populations de gesse littorale de la flèche Rose, de la rivière Oeanda, de Tlell, de la baie Schooner, des dunes Wickaninnish, de la flèche Saanich et de l'île Savary (présumée disparue) sont affectées à différents degrés par le piétinement des randonneurs. L'impact du piétinement est probablement plus élevé à Tlell, à la flèche Saanich et à l'île Savary, compte tenu du nombre moyen à élevé de visiteurs qui s'y rendent. Les populations de la flèche Rose et des dunes Wickaninnish sont modérément piétinées, tandis que l'impact du piétinement est minime dans la baie Schooner et à la rivière Oeanda, où le nombre de visiteurs est peu élevé.

Marées de tempête

Les marées de tempête sont des élévations temporaires du niveau de la mer au-dessus du niveau de la marée, qui sont provoquées par des vents forts. On prévoit que le changement climatique entraînera une augmentation de la fréquence et de l'intensité des tempêtes ainsi qu'une hausse du niveau de la mer, ce qui accentuera les marées de tempête (Houghton *et al.*, 1996; Lowe et Gregory, 2005).

Les marées de tempête hivernales atteignent les bermes de sable naturelles (passant par-dessus à l'occasion) qui marquent souvent la transition entre la plage et les terrains plus élevés. Ces marées de tempête peuvent éroder, transporter et déposer plus loin de grandes quantités de sable et peuvent assurément déraciner la gesse littorale qui se trouve sous la berme. Lorsque les marées de tempête sont suffisamment fortes pour passer par-dessus la berme, ce qui est rare, elles peuvent transporter des fragments de rhizome jusqu'à des zones stables situées hors de portée des marées de tempête habituelles. On croit que de tels événements peuvent mener à l'établissement de populations persistantes au-dessus de la ligne des marées de tempête. En effet, dans la plupart des sites où la gesse littorale a été trouvée sur des plages, l'espèce ne poussait pas au-dessus de la berme. Les marées de tempête hivernales transportent également sur les plages d'énormes quantités de débris ligneux (Heathfield et Walker, 2011). Ces débris raclent les plages, réduisant encore la probabilité que la gesse littorale qui pousse sur les plages puisse survivre à l'hiver. Les marées de tempête violentes, capables de transporter des fragments de rhizome au-delà de la berme, charrient souvent de grandes quantités de bois aux mêmes endroits, ce qui réduit la probabilité que la gesse littorale puisse s'établir au-delà de la berme (Fairbarns, obs. pers., 2006-2011). La figure 8 montre un secteur de plage et d'arrière-plage qui était presque exempt de bois de grève l'été précédent, mais qui est maintenant encombré de débris déposés par les marées de tempête hivernales.

Figure 8. Débris de bois transportés au-delà de la berme par les marées de tempête hivernales. Il est à noter que la majorité des morceaux ont été coupés à la scie, ce qui augmente leur pouvoir d'érosion, à la manière de rouleaux à pâte, durant les tempêtes hivernales (photo de M. Fairbarns, publiée avec son autorisation).

Les gros débris ligneux, combinés à la colonisation par la végétation, favorisent la stabilisation des dunes (Heathfield et Walker, 2011). Il en résulte une perte de milieux sableux dégagés où la gesse littorale pourrait s'établir de façon permanente.

Élévation du niveau de la mer

Avec la poursuite du réchauffement climatique à l'échelle mondiale, on s'attend à une élévation du niveau des mers, attribuable à la fonte des glaciers continentaux et des calottes glaciaires (Miller et Douglas, 2004) ainsi qu'à l'expansion des eaux liée à la température et à la salinité dans les couches supérieures des océans. L'élévation du niveau de la mer variera d'une région à l'autre en fonction de facteurs locaux, dont les régimes de marées, les régimes climatiques et des facteurs géologiques tels que le relèvement postglaciaire, les processus tectoniques et l'affaissement des deltas fluviaux. Les événements météorologiques extrêmes, comme les marées de tempête, intensifieront les effets de l'élévation du niveau des mers, plus particulièrement dans les régions où l'érosion côtière constitue déjà un problème (Bornhold, 2008).

BC Parks a classé la vulnérabilité des milieux côtiers par rapport à l'élévation du niveau de la mer en cinq catégories (très élevée, élevée, moyenne, faible et très faible). La vulnérabilité des sites où pousse la gesse littorale varie considérablement : elle est ainsi très élevée à la flèche Sidney, élevée à très élevée à Tlell, élevée à la plage Wickaninnish et moyenne dans la baie Schooner (Woods, comm. pers., 2012).

Herbivorie

Le cerf de Sitka (*Odocoileus hemionus sitkensis*) a été introduit à Haida Gwaii vers la fin des années 1800 et est maintenant surabondant dans la plus grande partie de l'archipel (Carl et Guiguet, 1972). Le broutage des cerfs a entraîné une réduction marquée de la couverture et de l'abondance de la plupart des plantes (Gaston *et al.*, 2006), au point où le sous-étage forestier peut être réduit à un simple couvert de bryophytes (Daufresne et Martin, 1997). Calder et Taylor (1968) ont observé qu'à Haida Gwaii, la gesse littorale était intensément broutée par les cerfs et qu'il était rare qu'elle fleurisse ou produise des gousses. On trouve à l'île Sidney une grande population de daims (*Dama dama*) non indigènes qui ont réduit de beaucoup la couverture végétale et la biomasse (Moody *et al.*, 1994). Ce broutage intensif a pu entraîner la réduction ou l'élimination de populations de gesse littorale autrefois présentes sur l'île. Dans les années 1980, des naturalistes du parc ont vu des daims se nourrir abondamment de gesse littorale à la flèche Sidney (D. Fraser, comm. pers., 2013).

Bien que le *Platyprepia virginalis* (nommé Ranchman's Tiger Moth en anglais – espèce de papillon indigène de l'Amérique du Nord) utilise la gesse littorale comme hôte larvaire, ses populations pourraient être maintenues à des niveaux anormalement élevés en raison de l'abondance du caquillier maritime (*Cakile maritima*) (Boyd, 1991). Cette espèce végétale introduite est abondante sur les plages de sable de la Colombie-Britannique. Sa présence pourrait entraîner une consommation plus importante de gesse littorale par des herbivores.

Définition des localités

Six populations bien établies ont été observées lors du relevé de 2011. La population de la flèche Saanich comporte deux sous-populations qui sont exposées aux mêmes menaces, et forment donc une seule localité. Il en va de même pour les populations des dunes Wickaninnish, de la baie Schooner et de Tlell. Il n'existe aucune menace immédiate observable qui pourrait vraisemblablement affecter la majorité ou la totalité des individus de la population de la flèche Rose. La population de la rivière Oeanda comprend des individus qui poussent sur la plage, où ils sont exposés aux marées de tempête et à la circulation des véhicules, et des individus qui poussent au-dessus de la ligne des marées de tempête, où il n'existe aucune menace sérieuse plausible. Par conséquent, il semble y avoir six localités au Canada.

PROTECTION, STATUTS ET CLASSEMENTS

Statuts et protection juridiques

Au moment de l'évaluation, en avril 2013, aucune des populations n'était protégée en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* du gouvernement fédéral ou de dispositions législatives provinciales sur les espèces en péril (B.C. Conservation Data Centre, 2011). Les populations de la baie Schooner et des dunes Wickaninnish ainsi que les populations apparemment transitoires signalées dans la baie Florencia, au ruisseau Sandhill et sur la plage Radar se trouvent (ou se trouvaient) toutes dans la réserve de parc national du Canada Pacific Rim et bénéficient (ou bénéficiaient) donc d'une certaine protection aux termes des dispositions générales de la *Loi sur les parcs nationaux*. La population apparemment transitoire de la flèche Sidney se trouvait dans la réserve de parc national du Canada des Îles-Gulf et bénéficiait d'une protection similaire. Les populations de Tlell, de la flèche Rose et de la rivière Oeanda et les populations apparemment transitoires signalées au ruisseau Kliki et à la rivière Sangan se trouvent (ou se trouvaient) toutes dans le parc provincial Naikoon – Agate Beach and Misty Meadows. Les populations apparemment transitoires de la baie Guise et de la colline Tow étaient situées dans le parc provincial Cape Scott et la réserve écologique Tow Hill, respectivement. La population qui semble avoir disparu de la baie Ahous se trouvait dans une zone qui fait maintenant partie du parc provincial Vargas Island. Les populations des parcs provinciaux et des réserves écologiques de la Colombie-Britannique bénéficient donc d'une certaine protection aux termes des dispositions générales de la *British Columbia Parks Act*. Une partie de la population de la flèche Saanich se trouve dans le parc municipal Cordova Spit (municipalité de Saanich Centre).

Statuts et classements non juridiques

NatureServe a récemment réévalué la situation de la gesse littorale dans le monde, lui attribuant une cote de G3G4 (vulnérable à apparemment non en péril) (Francis, comm. pers., 2013). Au Canada, l'espèce est cotée N2 (en péril) à l'échelle nationale et S2 (en péril) en Colombie-Britannique (NatureServe, 2010). La gesse littorale est une espèce de priorité 2 au titre du Cadre de conservation de la Colombie-Britannique (objectif 3 : Maintenir la diversité des espèces et des écosystèmes indigènes) et fait partie de la liste rouge de la Colombie-Britannique, qui comprend les espèces désignées comme « en voie de disparition », « menacées » ou « disparues » en fonction de l'information disponible. L'inclusion d'une espèce sur la liste rouge ne lui confère pas de protection juridique (B.C. Conservation Data Centre, 2011). La gesse littorale est présente dans les États de Washington, de l'Oregon et de la Californie. Les États de Washington et de l'Oregon réévaluent actuellement leurs cotes de conservation et n'ont pas encore attribué de cote à l'espèce. La Californie lui a attribué une cote provisoire de S3S4 (vulnérable à apparemment non en péril) (Lazar, comm. pers., 2012). La gesse littorale est cotée N3N4 (vulnérable à apparemment non en péril) à l'échelle nationale aux États-Unis (Francis, comm. pers., 2013).

Au Canada, la situation générale de la gesse littorale est classée 2 (possiblement en péril) (Conseil canadien de conservation des espèces en péril, 2011).

Protection et propriété de l'habitat

Il semble que la population signalée à l'île Savary se trouvait sur des terres privées, ce qui ne peut être confirmé en l'absence de renseignements précis sur cette occurrence. La population qui aurait disparu de l'île Stubbs se trouvait sur des terres privées. Le dernier site signalé pour la population de la baie Ahous se trouvait sur des terres qui font maintenant partie d'un parc provincial, mais il est possible que la population se soit étendue au territoire d'une réserve indienne à l'époque. Une partie de la population de la flèche Saanich se trouve sur une réserve indienne.

Le reste des populations existantes, disparues et transitoires se trouve (ou se trouvait) dans des réserves de parc national ainsi que dans des parcs provinciaux ou des réserves écologiques de la Colombie-Britannique (voir **Statuts et protection juridiques**).

REMERCIEMENTS ET EXPERTS CONTACTÉS

Danielle Bellefleur (biologiste et directrice du projet de revitalisation des dunes, réserve de parc national du Canada Pacific Rim), Berry Wijdeven (Ecosystem Section, BC Ministry of Environment), James Miskelly, Barry Campbell, Liz Webster, Carmen Cadrin, Robb Bennett et Michael Oldham ont participé aux travaux de terrain. Robb Bennett a également préparé les images aux rayons X des graines prélevées à la plage Island View. Ian Darke a effectué de nouveaux relevés à la plage Radar et au ruisseau Sandhill. Nick Page (Raincoast Applied Ecology) a fourni des renseignements sur plusieurs relevés effectués au cours des dix dernières années. David Giblin (Ph. D., Université de Washington) a transmis de l'information sur des collections anciennes. Jenifer Penny et Marta Donovan (B.C. Conservation Data Centre) ont fourni des renseignements généraux utiles. Nous remercions enfin Jenifer Penny, Joseph Arnett, Anne Frances, Marilyn Anions, Sue Vrilakas, Kristi Lazar, Roxanne Bittman et Jimmy Kagan, du réseau NatureServe, pour l'évaluation récente de la cote de conservation de l'espèce.

Experts consultés

Rhonda L. Millikin (Ph. D.), chef par intérim, Évaluation des populations, Centre de recherche sur la faune du Pacifique, Service canadien de la faune, Delta (Colombie-Britannique).

Jennifer Doubt, gestionnaire en chef des collections, Section de la botanique, Musée canadien de la nature, Ottawa (Ontario).

Ross Vennesland, spécialiste du rétablissement des espèces en péril, Agence Parcs Canada, Centre de services de l'Ouest et du Nord.

Danielle Bellefleur, biologiste et directrice du projet de revitalisation des dunes, réserve de parc national du Canada Pacific Rim.

Dean Nernberg, agent des espèces en péril, Direction générale de l'environnement, Quartier général de la Défense nationale.

Patrick Nantel (Ph. D.), biologiste de la conservation, Programme des espèces en péril, Direction de l'intégrité écologique, Parcs Canada, Gatineau (Québec).

David F. Fraser, Endangered Species Specialist, Ecosystem Branch, Conservation Planning Section, Ministry of Environment, Government of British Columbia, Victoria, British Columbia.

Jason Pitre, coordonnateur des CTA par intérim, Secrétariat du COSEPAC, Service canadien de la faune.

Jenifer Penny, botaniste, British Columbia Conservation Data Centre, Victoria, British Columbia.

SOURCES D'INFORMATION

Adjei, M.B., K.H. Quesenberry et C.C. Chambliss. 2006. Nitrogen fixation and inoculation of forage legumes, Florida Cooperative Extension Service, Agronomy Department, Publication #SS-AGR-56.

Aptekar, R., et M. Rejmánek. 2000. The effect of sea-water submergence on rhizome bud viability of the introduced *Ammophila arenaria* and the native *Leymus mollis* in California, *Journal of Coastal Conservation* 6:107-111.

Baye, P.R. 1990. Comparative growth responses and population ecology of European and American beachgrass (*Ammophila* spp.) in relation to sand accretion and salinity, thèse de doctorat, University of Western Ontario, London (Ontario), Canada.

B.C. Conservation Data Centre. 2011. BC Species and Ecosystems Explorer, B.C. Ministry of Environment, Victoria (Colombie-Britannique). Site Web : http://a100.gov.bc.ca/pub/eswp/ [consulté le 16 février 2011].

Bellefleur, D., comm. pers. 2011. *Conversation téléphonique avec M. Fairbarns,* 17 octobre 2011, biologiste et directrice du projet de revitalisation des dunes, réserve de parc national du Canada Pacific Rim.

Bornhold, B.D. 2008. Projected sea level changes for British Columbia in the 21st century, B.C. Ministry of Environment, 12 p.

Boyd, R.S. 1991. Larval feeding preferences of *Platyprepia guttata* Boisduval (Arctiidae) from beach habitat at Point Reyes National Seashore, California, *Journal of the Lepidopterist Society* 45:105-111. Site Web : http://peabody.research.yale.edu/jls/pdfs/1990s/1991/1991-45(2)105-Boyd.pdf [consulté le 8 février 2011].

Buell, A.C., A.J. Pickart et J.D. Stuart. 1995. Introduction history and invasion patterns of *Ammophila arenaria* on the north coast of California, *Conservation Biology* 9:1587-1593.

Burton, C.M., et P.J. Burton. 2003. A Manual for Growing and Using Seed From Herbaceous Plants Native to the Interior of Northern British Columbia, Symbios Research & Restoration, Smithers (Colombie-Britannique), 168 p.

Calder, J.A., et R.L. Taylor. 1968. Flora of the Queen Charlotte Islands, 2 vols., Queens Printer, Ottawa (Ontario).

Calflora: Information on California plants for education, research and conservation, based on data contributed by dozens of public and private institutions and individuals, including the Consortium of Calif. Herbaria. [web application]. 2011. Berkeley, California: The Calflora Database [a non-profit organization]. Site Web : http://www.calflora.org/ [consulté le 11 février 2011).

Carl, G.C., et C.J. Guiguet. 1972. Alien animals in British Columbia, B.C. Prov. Mus., Victoria (Colombie-Britannique), Handbook 14. 103 p.

Collyer, M., comm. pers. 2010. *Correspondance par courriel adressée à M. Fairbarns par l'entremise de Danielle Bellefleur*, Agence Parcs Canada, 22 décembre 2010.

Conseil canadien de conservation des espèces en péril. 2011. Espèces sauvages 2010 : la situation générale des espèces au Canada. Site Web : http://www.wildspecies.ca/home.cfm?lang=f [consulté le 10 octobre 2012].

COSEPAC. 2011. Rapport de situation : définitions et abréviations. Site Web : http://www.cosewic.gc.ca/fra/sct2/sct2_6_f.cfm [consulté le 10 octobre 2012].

Daufresne, T., et J.L. Martin. 1997. Changes in vegetation structure and diversity as a result of browsing by a large herbivore: The impact of introduced black tail deer in the primary forest of Haida Gwaii, British Columbia, *Laskeek Bay Res.* 7:2–26. Site Web : http://www.laskeekbay.org/docs/reports/old/Laskeek_Bay_Research_1996.pdf [consulté le 11 février 2011].

Douglas, G.W., D. Meidinger et J. Pojar, éd. 1999. Illustrated Flora of British Columbia, Volume 3: Dicotyledons (Diapensiaceae through Onagraceae), B.C. Ministry of Environment, Lands & Parks et B.C. Ministry of Forests, Victoria (Colombie-Britannique) 423 p.

Francis, A., comm. pers. 2013. *Correspondance par courriel adressée à B. Bennett, 20 février 2013*, Lead Botanist, NatureServe, Arlington (Virginie), États-Unis.

Fraser, D.F., comm. pers., 2013. *Correspondance par courriel adressée à B. Bennett,* février 2013. Endangered Species Specialist, Ecosystem Branch, Conservation Planning Section, Ministry of Environment, Government of British Columbia.

Gaston, A.J., S.A. Stockton et J.L. Smith. 2006. Species-area relationships and the impact of deer-browse in the complex phytogeography of the Haida Gwaii archipelago (Queen Charlotte Islands), British Columbia, *Ecoscience* 13(4):511-522.

Gordon, D.M. 2003. Life history and nest biology of the mason bee *Osmia (Acanthosmioides) integra cresson* in coastal dunes (Hymenoptera: Megachilidae), *The Pan-Pacific Entomologist* 79:45-53.

Heathfield, D.K., et I.J. Walker. 2011. Analysis of coastal dune dynamics, shoreline position, and large woody debris at Wickaninnish Bay, Pacific Rim National Park, British Columbia, *Revue canadienne des sciences de la Terre* 48:1185-1198.

Hitchcock, C.L., et A. Cronquist. 1973. Flora of the Pacific Northwest: An Illustrated Manual, University of Washington Press, 730 p.

Holton, B., Jr. 1980. Some aspects of the nitrogen cycle in a northern Californian coastal dune-beach ecosystem, with emphasis on *Cakile maritima*, *Journal Dissertation Abstracts International*, B 1980 Vol. 41(3):805.

Holton, B., M.G. Barbour et S.N. Martens. 1991. Some aspects of the nitrogen cycle in a California strand ecosystem, *Madroño* 38:170-184.

Houghton, J.T., *et al.*, éd. 1996. Climate Change 1995--the Science of Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni, chap. 7, Changes in Sea Level, p. 359-405.

Huiskes, A.H.L. 1979. Biological flora of the British Isles: *Ammophila arenaria* (L.) Link, *J. Ecology* 67:363-382.

Isely, D. 1993. *Lathyrus*, p. 610-614, *in* Hickman, J.C. (éd.), The Jepson Manual: Higher Plants of California, University of California Press, Berkeley, 1 400 p.

IUCN Standards and Petitions Subcommittee. 2011. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria, Version 9.0, Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. Document téléchargeable à l'adresse : http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf [consulté le 30 octobre 2012].

Kachi, N., et T. Hirose. 1983. Limiting nutrients for plant growth in coastal sand dune soils, *Ecology* 71:937-944.

Kuramoto, R.T. 1965. Plant Associations and Succession in the Vegetation of the Sand Dunes of Long Beach, Vancouver Island, thèse de maîtrise, Department of Botany, University of British Columbia, 88 p.

Lazar, K., comm. pers. 2013. *Correspondance par courriel adressée à B. Bennett, 20 février 2013,* Lead Botanist, California Natural Diversity Database, Department of Fish and Wildlife, Sacramento (Californie), États-Unis.

Lemmon, P.E., R.L. Brown et W.E. Chapin. 1943. Sulfuric acid seed treatment of beach pea, *Lathyrus maritimus*, and silvery pea, *L. littoralis*, to increase germination, seedling establishment, and field stands, *Journal of the American Society of Agronomy* 35:177-191.

Lomer, F., comm. pers. 2009. *Courriel adressé à M. Fairbarns, avril 2009*, Research Associate, UBC Herbarium, University of British Columbia, Vancouver (Colombie-Britannique).

Lowe, J.A., et J.M. Gregory. 2005. The effects of climate change on storm surges around the United Kingdom, *Phil. Trans. R. Soc.* A 363:1313-1328.

Maun, M.A., 1984. Colonizing ability of *Ammophila breviligulata* through vegetative regeneration, *J. Ecol.* 72: 565-574.

Miller, L., et B.C. Douglas. 2004. Mass and volume contributions to twentieth-century global sea level rise, *Nature* 428:406-409.

Moody, A., B. Burtin et R. Moody. 1994. An investigation into the ecology of fallow deer of Sidney Spit Provincial Park, British Columbia Parks, Ministry of Environment Lands and Parks, Occasional Paper 1.

Moerman, D. Sans date. Native American Ethnobotany. A Database of Foods, Drugs, Dyes and Fibers of Native American Peoples, Derived from Plants. Site Web : http://herb.umd.umich.edu/ [consulté le 18 novembre 2009].

Monroe, J.V. 2010. Effects of resource availability on foraging trip duration in the silver bee, *Habropoda miserabilis*, thèse de maîtrise non publiée, Humboldt State University, 42 p. Site Web : http://humboldt-dspace.calstate.edu/xmlui/bitstream/handle/2148/593/Monroe_thesis.pdf?sequence=3 [consulté le 10 février# 2011].

NatureServe. 2010. NatureServe Explorer: An online encyclopedia of life [web application], Version 7.1, NatureServe, Arlington (Virginie). Site Web : http://www.natureserve.org/explorer [consulté le 16 février 2011].

Nyoka, S.E. 2004. A Pictorial Guide to Bees of the Humboldt Bay Dunes, Humboldt Bay National Wildlife Refuge. Site Web : http://www.fws.gov/humboldtbay/beeguide/bumblebees_more.html [consulté le 16 février 2011].

Page, N. 2001. *Ammophila breviligulata* (Poaceae) new to British Columbia, Botanical Electronic Newsletter No. 276, 15 novembre 2001. Site Web : http://www.ou.edu/cas/botany-micro/ben/ben276.html [consulté le 16 novembre 2006].

Page, N., comm. pers. 2011. *Conversation téléphonique avec M. Fairbarns*, 10 mars 2009, botaniste, Raincoast Applied Ecology.

Page, N., P. Lilley, I.J. Walker et R.G. Vennesland. 2011. Status report on coastal sand ecosystems in British Columbia, Report prepared for the Coastal Sand Ecosystems Recovery Team, vii + 83 p.

Page, N.A. 2003. Community and regional scale patterns of native and exotic plant species in sand beaches of Vancouver Island, British Columbia, thèse de maîtrise non publiée, Institute of Resources, Environment, and Sustainability, University of British Columbia, 79 p.

Parker, M.A., 1987. Pathogen impact on sexual vs. asexual reproduction success in Arisaema triphyllum, *Am. J. Botany* 74:1758-1763.

Pickart, A. 1988. Dune revegetation at Buhne Point, *Fremontia* 16(3):3-5.

Pickart, A.J. 1990. Dune revegetation at Buhne Point, King Salmon, California, *in* Environmental Restoration: Science and strategies for restoring the earth, J.J. Berger (éd.), Island Press, 412 p.

Pickart, A.J., comm. pers. 2012. *Correspondance par courriel adressée à M. Fairbarns*, 12 septembre 2012.

Pitts, W.D. 1976. Plant/animal interaction in the beach and dunes of Point Reyes, thèse de doctorat, University of California, Davis, 260 p.

Pitts, W.D., et M.G. Barbour. 1979. The microdistribution and feeding preferences of *Peromyscus maniculatus* in the strand at Point Reyes National Seashore, California, *American Midland Naturalist* 101: 38-48.

Schmidt, B.C., et P.A. Opler. 2008. Revised checklist of the tiger moths of the Continental United States, *Zootaxa* 1677: 1-23.

Seabloom, E.W., et A.M. Wiedemann. 1994. Distribution and effects of *Ammophila breviligulata* Fern. (American beachgrass) on the foredunes of the Washington coast, *Journal of Coastal Research* 10. 178-188.

Tepedino, V.J. 2012. Overestimating populations sizes of rare clonal plants, *Conservation Biology* 26(5):945-947.

Thomson, R.E., Hickey, B.M. et LeBlond, P.H. 1989. The Vancouver Island coastal current: Fisheries barrier and conduit, *in* Effects of ocean variability on recruitment and an evaluation of parameters used in stock assessment models, Vol. 108, révisé par R.J. Beamish et G.A. McFarlane, *Pub. spéc. can. sci. halieut. aquat.*, p. 265-296.

Wallen, B. 1980. Changes in structure and function of *Ammophila* during primary succession, *Oikos* 34:227-238.

Wiedemann, A. 1998. *Ammophila arenaria* (L.) Link (European Beachgrass, Marram Grass) on the northwest coast of North America, Botanical Electronic Newsletter No. 183, 12 février 1998. SiteWeb : http://www.ou.edu/cas/botany-micro/ben/ben183.html [consulté le 16 novembre 2006].

Wiedemann, A.M., et A. Pickart. 1996. The *Ammophila* problem on the northwest coast of North America, *Landscape and Urban Planning* 34:287-299.

Wijdeven, B. 2010. Survey of Selected Haida Gwaii East Coast Dune Locations, rapport inédit pour le B.C. Ministry of Environment, Ecosystem Section, Queen Charlotte City (Colombie-Britannique).

Wijdeven, B., comm. pers. 2011. *Conversation téléphonique avec M. Fairbarns*, septembre 2011, Species at Risk Biologist, B.C. Ministry of Environment, Queen Charlotte City.

Woods, Bryron., comm. pers. 2011. *Courriel adressé à David Fraser*, 20 avril 2012, GIS Technician, Ecosystem Information Section, B.C. Ministry of Environment, Victoria.

SOMMAIRE BIOGRAPHIQUE DU RÉDACTEUR DU RAPPORT

Matt Fairbarns détient un baccalauréat ès sciences en botanique de l'Université de Guelph (1980). Il travaille depuis une trentaine d'années sur des espèces rares de même que sur la cartographie, l'inventaire et la conservation des écosystèmes de l'Ouest du Canada.

COLLECTIONS EXAMINÉES

Les collections suivantes ont été consultées :

- Herbier du Musée royal de la Colombie-Britannique (Royal British Columbia Museum : V)
- Herbier de l'Université de Victoria (University of Victoria : UVIC)
- Herbier de l'Université de la Colombie-Britannique (University of British Columbia : UBC)
- University of Washington Herbarium (WTU)
- Herbier national du Canada, Musée canadien de la nature (CAN)